

# Hemangiomas y malformaciones vasculares de cabeza y cuello en el niño: Serie quirúrgica de 180 casos

Drs. Carlos Giugliano V<sup>(1,2)</sup>, Martín Schwingeler K<sup>(1)</sup>, Juan Pablo Sorolla P<sup>(1)</sup>, Rodrigo Coloma E<sup>(1)</sup>, Silvana Acosta V<sup>(1)</sup>, Julia Oroz M<sup>(3)</sup>, Sergio Silva V<sup>(3)</sup>, Paola Castillo C<sup>(3)</sup>.

1. Unidad de Cirugía Plástica, Hospital Clínico de Niños Dr. Roberto del Río.

2. Unidad de Cirugía Plástica, Clínica Alemana.

3. Unidad de Dermatología, Hospital Clínico de Niños Dr. Roberto del Río.

cgiugliano@alemana.cl

## Head and neck's vascular anomalies: experience in 180 patients

### Abstract

Vascular anomalies are characterized by a wide range of clinical manifestations, which generate significant functional and aesthetic commitments and need complex and varied types of therapeutic procedures, especially when it comes to special locations. At Hospital Roberto del Río's Plastic Surgery Unit and Clínica Alemana's Plastic Surgery Unit in Santiago de Chile, 180 children with vascular anomalies were operated between January 1990 and January 2005.

The aim of this study was to evaluate the results and complications of surgical treatment in children with vascular anomalies located in head and neck.

The collecting and analyzing data were based in Mulliken and Glowacki's biological classification.

This classification recognized hemangiomas and vascular malformations. We obtained a series of 101 patients (56.1%) with head and neck's vascular anomalies. Of these, 85 patients (84.9%) had hemangiomas, whereas the remaining 16 (15.1%) had vascular malformations. The surgery allowed complete resection in the majority of hemangiomas (86%), but in vascular malformation's cases this was possible only 13%. The complications were infection, bleeding, dehiscence, and ectropion. There was no mortality in this series.

Keywords: Hemangiomas, Plastic pediatric surgery Surgical treatment, Vascular anomalies.

### Resumen

Las anomalías vasculares se caracterizan por una gran diversidad de manifestaciones clínicas, las que generan importantes compromisos estéticos y funcionales y necesitan complejos y variados tipos de procedimientos terapéuticos, especialmente cuando se trata de localizaciones especiales.

En la Unidad Cirugía Plástica del Hospital Roberto del Río y Clínica Alemana entre enero 1990 y enero del 2005 se operaron 180 niños portadores

de anomalías vasculares, y el objetivo del presente estudio fue evaluar los resultados y complicaciones del tratamiento quirúrgico de las anomalías vasculares que comprometen la cabeza y el cuello. Para la recolección y análisis de los datos, se ordenó la patología de acuerdo a la clasificación biológica de Mulliken y Glowacki, que divide las anomalías vasculares en hemangiomas y malformaciones vasculares.

Se revisaron las 180 fichas clínicas obteniéndose una serie de 101 pacientes (56,1%) cuyas anomalías vasculares afectaban cabeza y cuello. De estos, 85 pacientes (84,9%) tenían hemangiomas, mientras que los 16 restantes (15,1%) correspondieron a malformaciones vasculares.

La cirugía permitió la resección completa en la mayoría de los hemangiomas (86%), no así de las malformaciones vasculares (13%). Las complicaciones fueron infección, hemorragia, dehiscencia y ectropion. No hubo mortalidad en esta serie.

Palabras claves: Cirugía, Cirugía plástica pediátrica, Hemangioma, Malformación vascular.

### Introducción

Las anomalías vasculares (AV) son un motivo frecuente de consultas en la infancia. El diagnóstico y manejo es complejo porque engloba un variado y diferente grupo de alteraciones de causa desconocida, que tienen en común su origen en el sistema vascular<sup>(1)</sup>. En los hemangiomas, la indicación quirúrgica se limita sólo a aquellos casos en que el tratamiento médico falla o bien presentan algún grado de complicación, ya sea por ubicación anatómica o comportamiento biológico. Por su parte las malformaciones vasculares se operan cuando son sintomáticas y su resección es técnicamente factible<sup>(1)</sup>.

El objetivo del presente artículo es dar a conocer la experiencia y resultados en los pacientes cuya AV comprometía cabeza y/o cuello.

### Material y método

Se revisan las fichas clínicas de 180 niños portadores de AV operados en el Hospital Roberto

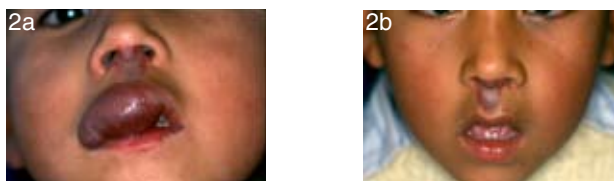
del Río y Clínica Alemana entre enero 1990 y enero del 2005. Se obtuvo una muestra de 101 pacientes cuyas anomalías vasculares afectaban cabeza y cuello, la que se categorizó en dos grupos de acuerdo a la clasificación biológica de Mulliken y Glowacki<sup>(2)</sup>, que separa las anomalías vasculares en hemangiomas (Grupo I), y malformaciones vasculares (Grupo II).

### Resultados

De un total de 101 pacientes con AV de cabeza y cuello, 85 (84,9%) correspondieron a hemangiomas (Figura 1) y 16 (15,9%) a malformaciones vasculares (Figura 2).



**Figura 1.** a) Hemangioma mixto de párpado inferior. b) Resultado postoperatorio después de resección completa y cierre primario.



**Figura 2.** a) Malformación vascular capilar de boca que presenta nevus flameus del filtrum labial y componente de hipertrofia tisular en el bermellón el cual requirió tratamiento quirúrgico. b) resultado post operatorio.

### Grupo I

La distribución por sexo en los pacientes con hemangiomas correspondió a 23 varones y 62 mujeres.

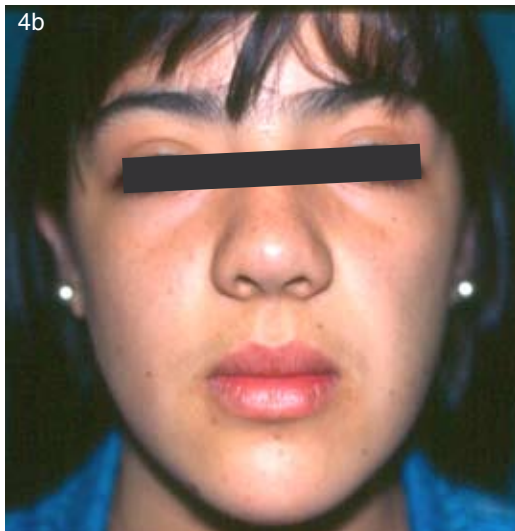
La ubicaciones más frecuentes (Tabla I) fueron labio (33,8%) y mejilla (23,5%) (Figuras 3 y 4).

**Tabla I.** Localización de hemangiomas en cabeza y cuello.

Localización	Nº Pacientes	%
Labio	33	39,0
Mejilla	20	23,5
Nariz	9	10,6
Cuello	7	8,2
Peri-ocular	6	7,0
Frente	5	5,9
Lengua	3	3,5
Cuero cabelludo	2	2,3
Total	85	100



**Figura 3 a y b.** Pre y post operatorio de hemangioma mixto en labio inferior, tratado con resección total y reparación con colgajo elástico de avance lateral de bermellón.



**Figura 4 a y b.** Masa fibroadiposa residual a hemangioma profundo de mejilla tratado con lipoaspiración.

El 54,9% estaban ubicados en zonas periorificiales, 37,3% en labio y lengua, un 7% periorcular y 10,6% en nariz. En este grupo, a 52 pacientes se le realizó tratamiento médico con corticoides intralesionales y/o sistémicos por parte del equipo de dermatología, previo a la cirugía (Figura 5). De los pacientes que fueron sometidos a cirugía la indicación más frecuente fue fracaso del tratamiento médico 54,1%. La cirugía permitió la resección completa en 73 casos y parcial en 12. Las técnicas quirúrgicas más utilizadas fueron: cierre primario y colgajo local (Tabla II) (Figura 6). Las complicaciones fueron infección (4 casos), hemorragia (2 casos), dehiscencia (2 casos), y ectropion (1 caso). No hubo mortalidad en este grupo.



**Figura 5.** a) Hemangioma mixto de punta nasal en etapa activa. b) Aspecto evolutivo post fase de involución en edad preescolar donde se destaca la piel en buenas condiciones lo que la hace utilizable. c) Resultado post operatorio.

**Tabla II.** Técnica quirúrgica en resección completa de hemangiomas de cabeza y cuello.

Tipo de Cirugía	Nº Pacientes
Resección Simple y cierre primario	34
Colgajo local	21
Resección e injerto dermoepidérmico	4
Rinoplastía abierta	4
Resección y uso de expansores de tejidos	3
Glosectomía parcial	3
Lipoaspiración	2
Reconstrucción nasal con colgajo frontal	2
Total	73





**Figura 6.** a y b) Hemangioma mixto de punta nasal en etapa activa. c y d) Aspecto evolutivo post fase de involución en edad preescolar donde se destaca la piel en malas condiciones lo que la hace no utilizable. e) Se extirpó completamente y realizó reconstrucción nasal con colgajo frontal. f y g) Resultado postoperatorio.

## Grupo II

La distribución por sexo de las malformaciones vasculares (MV) correspondió a 10 varones y

6 mujeres. Los tipos de MV fueron: linfática 9 casos, venosa 2 casos, mixta o compleja 3 casos, arteriovenosa 1 y capilar 1 caso. El tipo de MV y la distribución en las distintas localizaciones anatómicas afectadas se describen en la Tabla III. Las malformaciones linfáticas corresponden a un 50% de este tipo de malformaciones. De este grupo, 5 fueron tratadas con terapia esclerosante (bleomicina intralesional 0,3mg/kg) previo a la cirugía, una de las cuales presentó regresión completa sin necesidad de tratamiento quirúrgico (Figura 7). En los otros 4 casos la respuesta a la escleroterapia fue parcial complementándose con cirugía (Figura 8). La cirugía, a diferencia del grupo I, permitió la resección completa de la MV sólo en 13% de los casos (Figuras 9-11). Las complicaciones en este grupo fueron 2 casos de hemorragia que requirieron transfusión y manejo postoperatorio en unidad de cuidado intensivos. No hubo mortalidad en este grupo.

**Tabla III.** Tipo y Localización de MV en cabeza y cuello.

Tipo	Número	Localización
Linfática	9	Mejilla (3) Cuello/piso boca (3) Cuello/lengua (1) Cuello (1) Lengua (1)
Venosa	2	Labio (1) Cuello (1)
Mixta o compleja	3	Oreja (1) Parpado (1) Labio (1)
Arterio - venosa	1	Mejilla (1)
Capilar con hipertrofia tisular	1	Labio (1)



**Figura 7.** MV linfática de mejilla derecha. a) Diagnóstico pre-natal. b) aspecto de lesión después del nacimiento. c) Tratamiento esclerosante con bleomicina intralesional al mes de edad. d) Aspecto post escleroterapia. Se observa regresión total.



**Figura 8.** a) Malformación MV linfática gigante de hemicara derecha. b) Resultado post-tratamiento con infiltraciones de bleomicina y cirugía con resección parcial en varios tiempos para corrección de mejilla, párpado, nariz y labio.



**Figura 9.** a) MV venosa que compromete labio inferior en comisura bucal y vestíbulo oral izquierdo. b) Resultado post-tratamiento quirúrgico con resección del 90% de la lesión y reconstrucción de las áreas afectadas con colgajo de avance en elástico de bermellón.



**Figura 10.** a y b) MV arterio-venosa de bajo flujo de mejilla izquierda aspecto preoperatorio. c y d) Resultado post operatorio después de abordaje de zona paranasal y nasogeniana con resección del 95% de lesión.



más frecuentes de la infancia. Se desconoce su etiología<sup>(4-7)</sup>. Evolucionan con una fase inicial proliferativa de crecimiento rápido, que dura entre 6 a 8 meses, una fase estacionaria, de tiempo variable, y una fase involutiva que generalmente se completa entre los 5 a 7 años de edad, habiendo desaparecido en un 50% a los 5 años, 70% a los 7 años y hasta un 90% a los 9 años<sup>(5)</sup>. Se ven habitualmente en personas de raza blanca, con una relación masculino / femenino de 3:1<sup>(7)</sup>, lo que se repite también en nuestra serie en la que la relación es de 2,7: 1. En un 4 a 10% de los casos se observan desde el período de recién nacido. La gran mayoría se evidencia durante los primeros dos años de vida. Un 80% de las lesiones son únicas, en un 50% de los casos ubicadas en cabeza y cuello<sup>(3)</sup>, comparable con nuestro estudio donde las lesiones de cabeza y cuello correspondieron a un 56,1%.

El diagnóstico habitualmente es clínico, pero en algunos casos es necesario solicitar eco-Doppler, tomografía computada (TC) y/o resonancia magnética (RM) para el diagnóstico diferencial, en especial con malformaciones vasculares. Además sirve para determinar su extensión, en los casos que requerirán cirugía o en pacientes con más de una lesión, por el alto riesgo de que también presenten hemangiomas cerebrales o viscerales. El tratamiento de regla de los hemangiomas es médico. Principalmente, la observación clínica, seguido de terapia con corticoides locales o sistémicos<sup>(8-17)</sup>. El uso de corticoides sistémicos aparece como el tratamiento médico farmacológico de elección en la literatura<sup>(18-25)</sup>, lo cual coincide con el manejo que realizamos en nuestros pacientes, el que es efectuado por el equipo médico de la Unidad de Dermatología de nuestros centros.

La principal indicación de corticoides la constituyen las lesiones con localización periorifical y en hemangiomas de crecimiento rápido<sup>(6,7,25)</sup>. Utilizamos corticoides sistémicos por vía oral. El uso de corticoides intralesionales, se plantea cuando la respuesta sistémica es positiva y utilizamos la triamcinolona (1 a 3 mg/kg/dosis mensual, hasta por 3 meses).

## Discusión

Las lesiones vasculares cutáneas se clasifican en hemangiomas y malformaciones vasculares, según características clínicas, histopatológicas e historia natural de las lesiones<sup>(2,3)</sup>.

Los hemangiomas son los tumores vasculares

El uso de interferón alfa, si bien frecuentemente induce una buena respuesta clínica, debe utilizarse con precaución y algunos autores consideran que sus múltiples efectos adversos, especialmente neurológicos<sup>(10-13)</sup>, no justifican su uso habitual, postura con la cual coincidimos.

Un 10 a un 20% de los hemangiomas no responden al tratamiento médico o presentan complicaciones<sup>(2,4)</sup>. La involución completa de estas lesiones no implica necesariamente un resultado estético aceptable ya que hasta un 40 a 50% de los pacientes presentarán lesiones residuales, como telangectasias, cicatrices, tejido fibroadiposo o piel atrófica, lo que hace surgir la interrogante de si los hemangiomas deberían tratarse en forma precoz para evitar estas secuelas<sup>(26-40)</sup>. Estos últimos son los que generalmente terminan en tratamiento quirúrgico.

Drolet<sup>(15)</sup>, define que los hemangiomas con características dismórficas, complicados y de ubicación especial requieren de una conducta diferente, más agresiva y precoz<sup>(25)</sup>. Mulliken<sup>(2,40)</sup>, agrupa las indicaciones para tratamiento quirúrgico en tres grupos según la edad: la resección quirúrgica precoz en fase proliferativa. La resección en la edad preescolar en fase involutiva y, por último, el tratamiento quirúrgico en etapa escolar con secuela dérmica. Low<sup>(30)</sup>, en cambio, considera como indicaciones relativas la presencia de ulceración, hemorragia y el potencial de desarrollar una cicatriz desfigurante. Además un factor importante a considerar es el impacto sobre los padres, que muchas veces se muestran aprensivos y desconformes con el plan de tratamiento, o no dispuestos a esperar la involución espontánea de la lesión. Tanner, reporta que la aprensión, el miedo y el duelo de los padres en estos pacientes ha demostrado ser similar al de padres con niños que presentan malformaciones definitivas<sup>(7,8)</sup>.

En nuestra serie las indicación más frecuentes de cirugía fue el fracaso del tratamiento médico (54.1%), lo que difiere de lo publicado en la literatura<sup>(41-44)</sup>, donde se plantea la ubicación especial, la complicación y la involución incompleta como indicaciones principales para el tratamiento quirúrgico de los hemangiomas. En nuestro trabajo estas indicaciones ocupan un lugar secundario. La técnica quirúrgica más utilizada por nosotros fue la resección completa y las complicaciones fueron infección, hemorragia, dehiscencia y ectropion. La gama de procedimientos quirúrgicos empleados involucra a la gran mayoría de los recursos técnicos de la cirugía plástica reconstructiva, aplicándose cada uno de ellos según sea el caso individual. En los hemangiomas se alcanzó resección completa de 86%, en cambio, en las malformaciones vasculares se logró una resección completa de 13%.

Las malformaciones vasculares a diferencia de los hemangiomas se observan desde el nacimiento. Son más frecuente en hombres (1:1,5) lo que fue

concordante con nuestra serie. Su localización es inespecífica, el crecimiento es proporcional al del niño y no tienen fases de crecimiento e involución. El diagnóstico también es clínico pero, a diferencia de los hemangiomas, habitualmente se complementa con eco-Doppler, RM y angio-TC, especialmente en las lesiones de cabeza y cuello para definir la extensión, si la lesión corresponde a alto o bajo flujo, y en lesiones de línea media para descartar la asociación a malformaciones vasculares endocranianas. No existe controversia respecto a la edad en que debería iniciarse el tratamiento, en cualquiera de sus alternativas. En términos generales, los distintos autores plantean la escleroterapia en las lesiones linfáticas, venosas y arterio-venosas. En nuestra experiencia utilizamos; la bleomicina en las MV linfáticas y el polidocanol o el alcohol absoluto en las MV venosas y en las arterio-venosas.

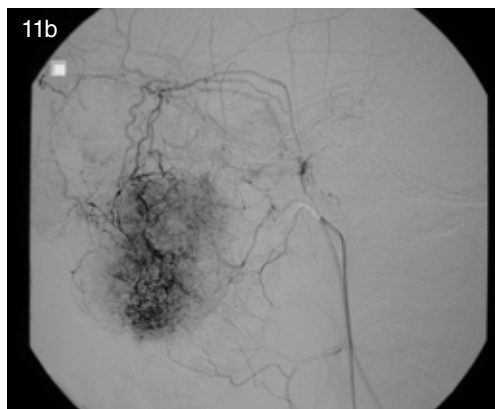
La embolización habitualmente la indicamos en las lesiones arteriales o arterio-venosas de alto flujo, con vasos sanguíneos aferentes bien definidos, y es frecuente hoy en día complementarla con escleroterapia simultánea, todos estos procedimientos realizados por el radiólogo intervencionista. El tratamiento con láser se reserva exclusivamente para las MV capilares. La cirugía como terapia única o asociada a otras modalidades de tratamiento se utiliza en la mayoría de ellas, cuando es posible la intervención quirúrgica. La mayor dificultad del tratamiento quirúrgico en las MV es la imposibilidad de la resección completa y su recidiva sintomática en la mayoría de los casos, por lo que frente a este riesgo, siempre presente, el seguimiento postoperatorio debe ser estricto y prolongado en el tiempo. El pronóstico de la cirugía depende de la correcta apreciación macroscópica de los márgenes quirúrgicos correspondientes al nido principal de la MV para su extirpación completa. Es útil, para este propósito, asociar el uso del Doppler intraoperatorio. Es de especial importancia para el cirujano distinguir entre MV de alto y de bajo flujo para evaluar el riesgo de compromiso hemodinámico en el período intra-operatorio. Así, las malformaciones capilares, venosas y linfáticas habitualmente son de bajo flujo, a diferencia de las arteriales y arterio-venosas. Coincidimos con estos planteamientos y la indicación quirúrgica en nuestra serie es la lesión sintomática y/o deformante que es factible de reseca por su localización y la baja posibilidad de lesionar estructuras vitales o nobles en el área quirúrgica en cuestión, evitando además someter al paciente a riesgo vital por complicaciones hemodinámicas. La cirugía en nuestra serie sólo logró la resección parcial en el 13%. En la observación a largo plazo estas lesiones pueden presentar brotes de crecimiento en relación a los cambios hormonales, especialmente en la pubertad y el embarazo. Por estas razones siempre se debe considerar la posibilidad de una nueva cirugía

por recidiva de lesión, situación que el paciente y su familia deben conocer de antemano.

En suma, creemos que el tratamiento quirúrgico de las AV de cabeza y cuello en el paciente pediátrico, debe obedecer a un criterio más bien conservador, con cirugías limitadas que jamás deben ser mutilantes, dado el carácter benigno de estas lesiones, lo que permite una conducta expectante en espera de que el paciente complete su etapa de crecimiento.

Consideramos que el futuro está en desarrollar métodos de estudio que permitan diagnosticar y predecir qué lesión evolucionará en forma desfavorable o no tendrá respuesta al tratamiento médico, para así poder plantear una resolución quirúrgica más precoz. En la actualidad, se han identificado diversos marcadores que se encuentran elevados en los hemangiomas en fase proliferativa (bFGF, colagenasa tipo IV, factor de crecimiento endotelial, antígeno nuclear de célula proliferante) y otros presentes durante la fase involutiva como endostatina y factor plaquetario 4.

En las AV es fundamental el manejo multidisciplinario: dermatólogos, cirujanos plásticos pediátricos, cirujanos vasculares, anestesista, radiólogo intervencionista, patólogo y psiquiatra entre otros, para lograr un diagnóstico correcto, un manejo terapéutico más adecuado y un pronóstico más acertado en cada caso.



**Figura 11.** a) MV arteriovenosa de alto flujo en mejilla izquierda. b) Imagen del árbol vascular de la lesión antes de la embolización endo-vascular. c) Imagen después de la embolización (48 hrs previo a la cirugía) donde se observa amputación total del nido vascular de la lesión. d) Aspecto clínico post-embolización. e) Resultado post operatorio después de abordaje amplio preauricular y cervical extirpándose 90% de la lesión.

### Bibliografía

1. Giugliano C. Tumores y malformaciones vasculares, en Rostion CG, Tumores en niños. Santiago-Chile. Mediterráneo. 2007.
2. Mullicken JB, Glowaski J. Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: A classification based on endothelial characteristics. Plast Reconstr

- Surg. 1982; 69: 412-420.
3. Frieden IJ, Eichenfield LF, Esterly NB, Geronemus R, Mallory SB. Guidelines of care for hemangiomas of infancy. American Academy of Dermatology Guidelines/Outcomes Committee. *J Am Acad Dermatol.* 1997; 37(4): 631-637.
  4. Werner JA, Dunne AA, Folz BJ, Rochels R, Bien S, Ramaswamy A, Lippert BM. Current concepts in the classification, diagnosis and treatment of hemangiomas and vascular malformations of the head and neck. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2001; 258(3): 141-149. Review.
  5. Bowers RE, Graham EA, Tomlinson KM. The natural history of the strawberry nevus. *Arch Dermatol* 1960; 82: 667-680.
  6. Brown SH Jr, Neerhout RC, Fonkalsrud EW. Prednisone therapy in the management of large hemangiomas in infants and children. *Surgery.* 1972; 71(2): 168-173.
  7. Enjolras O, Riche MC, Merland JJ, Escande JP. Management of alarming hemangiomas in infancy: a review of 25 cases. *Pediatrics.* 1990; 85(4): 491-498.
  8. Sloan G, Reinisch J, Nichter L, Saber W, Lew K, Morwood D. Intralesional corticosteroid therapy for infantile hemangiomas. *Plast Reconstr Surg* 1989; 83: 459-466.
  9. Chen MT, Yeong EK, Horng SY. Intralesional corticosteroid therapy in proliferating head and neck hemangiomas: a review of 155 cases. *J Pediatr Surg* 2000; 35: 420-423.
  10. Amayo L, Ortiz D, Orozco L, Duran C, Mora MA, Avila E, Teixeira F, Ruiz R. Therapeutic efficacy of Interferon alfa-2b in infants with life threatening giant hemangiomas. *Arch Dermatol.* 1997; 133: 1567-1571.
  11. Ricketts R, Hatley R, Corden B, Sabio H, Howell C. Interferon alpha-2 a for the treatment of complex hemangiomas of infancy and childhood. *Ann Surg.* 1994; 6: 5-14.
  12. Cirelli R, Tyring SK. Major therapeutic uses of interferons. *Clin Immunother* 1995; 3: 27-87.
  13. Greinwald JH Jr, Burke DK, Bonthius DJ, et al. An update on the treatment of hemangiomas in children with interferon alpha-2a. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 125: 21-27.
  14. Waner M, Suen JY, Dinehart S. Treatment of hemangiomas of the head and neck. *Laryngoscope.* 1992; 102(10): 1123-1132.
  15. Drolet BA, Esterly NB, Frieden IJ. Hemangiomas in children. *N Engl J Med.* 1999; 341(3): 173-181.
  16. Mulliken JB, Fishman SJ, Burrows PE. Vascular anomalies *Curr Probl Surg.* 2000; 37(8): 517-584.
  17. Low DW. Hemangiomas and vascular malformations. *Semin Pediatr Surg.* 1994; 3(2): 40-61.
  18. Frieden IJ. Management of hemangiomas. *Pediatr Dermatol* 1997; 14: 757-783.
  19. Tanner JL, Dechert MP, Frieden IJ. Growing up with a facial hemangioma: parent and child coping and adaptation. *Pediatrics.* 1998; 101(3 Pt 1): 446-452.
  20. Aucher B, Celikoz B, Vanderkam V. Intralesional bare fiber laser treatment of hemangioma of infancy. *Plast Reconstr Surg.* 1998; 10: 1212-1217.
  21. Enjolras O, Mulliken JB. Vascular cutaneous anomalies in children: Malformations and Hemangiomas. *Pediatr Surg Int.* 1996; 11: 290-295.
  22. González-Ulloa M. Regional aesthetic units of the face. *Plast Reconstr Surg.* 1987; 79(3): 489-490.
  23. Burget GC, Menick FJ. The subunit principle in nasal reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1985; 76: 239-247.
  24. McCarthy JG, Borud LJ, Schreiber JS. Hemangiomas of the nasal tip. *Plast Reconstr Surg* 2002; 109: 31-40.
  25. Giugliano C, Andrades PR, Benitez S. Nasal reconstruction with a forehead flap in children younger than 10 years of age. *Plast Reconstr Surg.* 2004; 114(2): 316-328.
  26. Fishman SJ, Mulliken JB. Hemangiomas and vascular malformations of infancy and childhood. *Pediatr Clin North Am* 1993; 40(6): 1177-1200.
  27. Ernemann U, Hoffmann J, Gronewaller E, Breuninger H, Rebmann H, Adam C, Reinert S. Hemangiomas and vascular malformations in the area of the head and neck. *Radiologe.* 2003; 43(11): 958-966.
  28. Sung MW, Chang SO, Choi JH, Kim JY. Bleomycin sclerotherapy in patients with congenital lymphatic malformation in the head and neck. *Am J Otolaryngol.* 1995; 16(4): 236-241.
  29. Smith RJ, Burke DK, Sato Y, Poust RI, Kimura K, Bauman NM. OK-432 therapy for lymphangiomas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996; 122(11): 1195-1199.
  30. Sung MW, Lee DW, Kim DY, Lee SJ, Hwang CH, Park SW, Kim KH. Sclerotherapy with picibanil (OK-432) for congenital lymphatic malformation in the head and neck. *Laryngoscope.* 2001; 111(8): 1430-1433.
  31. Claesson G, Kuylentierna R. OK-432 therapy for lymphatic malformation in 32 patients (28 children). *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2002; 65(1): 1-6.
  32. Baniqbal B, Davies MR. Guidelines for the successful treatment of lymphangioma with OK-432. *Eur J Pediatr Surg.* 2003; 13(2): 103-107.
  33. Berenguer B, Burrows PE, Zurakowski D, Mulliken JB. Sclerotherapy of craniofacial venous malformations: complications and results. *Plast Reconstr Surg* 1999; 104(1): 1-11.
  34. Kohout MP, Hansen M, Pribaz JJ, Mulliken JB. Arteriovenous malformations of the head and neck: natural history and management. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 643-654.
  35. Niechajev I, Clodius L. Histologic investigation of vascular malformations of the face after transarterial embolization with ethibloc and other agents. *Plast Reconstr Surg.* 1990; 86(4): 664-71. Discussion 672-674.
  36. Erdmann MW, Jackson JE, Davies DM, Allison DJ. Multidisciplinary approach to the management of head and neck arteriovenous malformations. *Ann R Coll Surg Engl* 1995; 77(1): 53-59.
  37. Rebeiz E, April MM, Bohigian RK, Shapshay SM. Nd-YAG laser treatment of venous malformations of the head and neck: an update. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 105(5): 655-661.
  38. Wimmershoff MB, Landthaler M, Hohenleutner U. Percutaneous and combined percutaneous and intralesional Nd: YAG-laser therapy for vascular malformations. *Acta Derm Venereol.* 1999; 79(1): 71-73.
  39. Mulliken JB. Cutaneous vascular anomalies. *Semin Vasc Surg.* 1993; 6(4): 204-218.
  40. Dosquet C, Coudert MC, Wassef M, Enjolras O, Drouet L. Importance of bFGF (basic fibroblast growth factor) for diagnosis and treatment of hemangiomas *Ann Dermatol Venereol.* 1998; 125(5): 313-316.
  41. Eichenfield LF. Evolving knowledge of hemangiomas and vascular malformations: beyond strawberries and port wine. *Arch Dermatol.* 1998; 134(6): 740-742.
  42. Powell J. Update on hemangiomas and vascular malformations. *Curr Opin Pediatr* 1999; 11: 457-463.
  43. Takahashi K, Mulliken JB, Kozakewich HP, Rogers RA, Folkman J, Ezekowitz RA. Cellular markers that distinguish the phases of hemangioma during infancy and childhood. *J Clin Invest.* 1994; 93(6): 2.357-2.364.
  44. Current management of hemangiomas and vascular malformations. Current management of hemangiomas and vascular malformations. *Clin Plast Surg* 2005; 32(1): 99-116.